


BEST AVAILABLE COPY**Sensor controlled cooking device with self calibration**

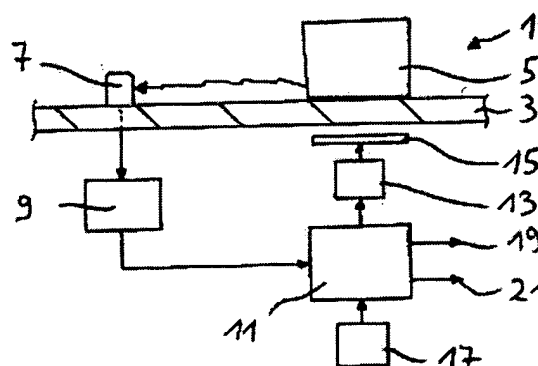
Patent number: DE19821439
Publication date: 1999-11-18
Inventor: VETTERL PETER (DE); MARBACH ANDREAS (DE)
Applicant: BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE (DE)
Classification:
- international: H05B1/02; H05B6/74
- european: H05B1/02, H05B3/74P
Application number: DE19981021439 19980513
Priority number(s): DE19981021439 19980513

Also published as:

 FR2778814 (A1)

Abstract of DE19821439

The device detects when a specific calibration constant of temperature has been reached, as the end of a pre calibration phase. It switches the heating element off during following calibration measurement phase while sensor unit measures temperature for self calibration of cooking unit. The device (1) has a glass ceramic cooking area (3) with a heated cooking zone to place a pot (5) on. The device has a control unit (11), which controls the switching unit (13), which feeds the heating element (15). The user selects (17) a cooking program. An infrared sensor unit (7) detects temperature for the control unit to regulate the heating element. When the temperature reaches a specific calibration constant as the end of a pre calibration phase, the control unit keeps the heating element switched off during the following calibration measurement phase while the sensor unit measures temperature for self calibration of cooking unit.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine sensorgesteuerte Garungseinheit, bestehend aus einem Kochfeld, einem Gargerät und einer Sensoreinheit, die die Temperatur des Gargutes im Gargerät mittelbar mißt und entsprechende Signale an eine Steuereinheit des Kochfeldes zum Regeln der Heizleistung eines Heizelementes sendet, welche Sensoreinheit in einem speziellen Kalibriermodus beim Kochen von Wasser den zeitlichen Verlauf der Temperatur registriert und die Steuereinheit eine festgelegte Konstanz des Temperaturverlaufes als Erreichen des Siedepunktes des Wassers detektiert und eine Selbstkalibrierung durchführt. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Selbstkalibrierung einer sensorgesteuerten Garungseinheit, bestehend aus einem Kochfeld, einem Gargerät und einer Sensoreinheit, die Temperaturwerte ermittelt und entsprechende Signale an eine Steuereinheit des Kochfeldes zum Regeln der Heizleistung eines Heizelementes sendet, wobei beim Kalibriervorgang beim Kochen von Wasser der Temperaturverlauf beim Beheizen des Gargertes registriert wird und beim Erreichen einer vorgegebenen Konstanz des Temperaturverlaufes der gemessene Temperaturwert als Siedepunkttemperaturwert zur Kalibrierung der Garungseinheit verwendet wird.

Eine derartige Garungseinheit und ein entsprechendes Verfahren zur Selbstkalibrierung sind bekannt aus der Druckschrift WO 97/16943. Dabei besteht ein Kochsystem aus einem Kochfeld mit einer für elektromagnetische Felder durchlässigen Kochfläche und einem darauf stehenden, durch die Kochfläche hindurch fremdbeheizten Kochgeschirr, dessen Bodentemperatur geregelt ist. Dabei wird die Temperatur des Kochgeschirrbodens elektromagnetisch drahtlos von unten durch die Kochfläche hindurch abgefragt und zur thermostatischen Regelung durch Steuerung der Kochleistung eingesetzt. Die Kalibrierung dieser Garungseinheit kann vollautomatisch von der Elektronik vorgenommen werden. Dabei registriert die Elektronik bei eingeschalteter Kochleistung den Temperaturanstieg des Bodens eines wassergefüllten Kochgeschirrs in seinem zeitlichen Verlauf. Sobald die Temperatur nicht weiter ansteigt, wird dies als Siedepunkt erkannt und die Selbstkalibrierung vorgenommen. So ergibt sich eine Kochstelle, die sich vollautomatisch auf verschiedene Kochgeschirrbodenmaterialien einstellt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Garungseinheit nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und ein diesbezügliches Verfahren zur Selbstkalibrierung bezüglich der Genauigkeit des Selbstkalibrierungsvorganges verbessern.

Erfindungsgemäß ist dies bei einer sensorgesteuerten Garungseinheit nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 dadurch erreicht, daß die Steuereinheit das Erreichen einer bestimmten Kalibrierkonstanz des Temperaturverlaufes als Ende einer Vorkalibrierphase detektiert, und daß die Steuereinheit das Heizelement während einer darauffolgenden Kalibriermessphase abgeschaltet hält, in der die Sensoreinheit die Temperatur zur Selbstkalibrierung der Garungseinheit mißt. Entsprechend ist das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß die Heizleistung abgeschaltet wird, wenn der Temperaturverlauf eine vorgegebene Kalibrierkonstanz erreicht hat, und erst die danach ermittelten Temperaturwerte als Kalibriermesswerte für den Siedepunkt von Wasser verwendet werden. Die Genauigkeit des Selbstkalibriervorganges ist insbesondere dadurch zuverlässig erreicht, daß ein unkontrolliertes Ein- und Ausschalten des Heizelementes während des Selbstkalibriervorganges ausgeschlossen ist.

Eine weitere Steigerung der Genauigkeit wird beim

Selbstkalibrieren der Garungseinheit dadurch erreicht, daß die Steuereinheit erst nach Ablauf einer Wartezeit in der Kalibriermessphase die Temperaturmesswerte der Sensoreinheit zur Selbstkalibrierung auswertet. Nach dem Abschalten des Heizelementes, also mit Beginn der Kalibriermessphase wird noch eine gewisse Zeit gewartet, um einen stabilen, eingeschwungenen Zustand der Anordnung im Siedepunkt des Wasser gewährleisten zu können. Wenn beispielsweise auf den Siedepunkt des Wasser durch das Messen der Topfwandtemperatur geschlossen wird, ist es für eine reproduzierbare und genaue Kalibrierung vorteilhaft, den eingeschwungenen Zustand bei der Zufuhr der Heizenergie durch die Heizplatte in den darauf abgestellten Topf und eine entsprechend ausgewogene Temperaturverteilung in dem Topf selbst abzuwarten.

Vorteilhafterweise startet die Steuereinheit beim Beginn des Kalibriervorganges mit maximaler Heizleistung und reduziert nach Erreichen einer Grenztemperatur von etwa 75°C bis 90°C die Heizleistung des Heizelementes. Diese Maßnahme führt zu einer besseren und insbesondere reproduzierbaren Temperaturverteilung im Topf bzw. Gargerät bei einem schnellen Ablauf des Kalibriervorganges. Ein Heizen mit maximaler Heizleistung bis zum Beginn der Kalibriermessphase beim Kochen von Wasser kann zu nicht reproduzierbaren Temperaturverhältnissen im Topf selbst und zu Temperaturunterschieden zwischen dem Topf und dem kochenden Wasser führen. Ein derart durchgeführter Kalibriervorgang würde zu unannehmbaren Meß- bzw. Kalibrierfehlern führen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Garungseinheit ein Eingabeelement zum Starten des Kalibriervorganges auf. Damit ist es einer Bedienperson möglich, bei Bedarf selbst den Selbstkalibriervorgang auszulösen. Dies kann insbesondere dann erforderlich sein, wenn aufgrund einer ungünstigen werksseitigen Einstellung des Siedepunktes bei einer ungünstigen Höhenlage des Aufstellortes der Garungseinheit der Siedepunkt des Wasser beim Wasserkochen nicht erreicht wird. Andererseits können die erfindungsgemäße Garungseinheit und das diesbezügliche Verfahren zur Selbstkalibrierung auch werksseitig verwendet werden, um eine ausreichende Genauigkeit der Garungseinheit im Siedepunkt bei deren Auslieferung sicherstellen zu können.

Falls ungeeignete Gargeräte auf der Garungseinheit betrieben werden oder beispielsweise ein Fehler im Programm der Steuereinheit auftritt, kann dies vorteilhafterweise durch die Garungseinheit festgestellt werden und ein entsprechender Hinweis an eine Bedienperson gegeben werden. Dies kann dadurch realisiert sein, daß die Steuereinheit eine Fehlermeldung an eine Anzeigeeinheit sendet, wenn im Kalibriervorgang eine Kontrolltemperatur innerhalb eines definierten Zeitbandes über- bzw. unterschritten ist. Da Erfahrungswerte dafür vorliegen, innerhalb welcher Zeiten beim Selbstkalibrieren welche Temperaturen vorliegen müssen, kann eine deutliche Abweichung von diesen Erfahrungswerten zur Fehlerdetektion verwendet werden.

Nachfolgend ist anhand schematischer Darstellungen die sensorgesteuerte Garungseinheit und das Verfahren zur Selbstkalibrierung dieser beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 stark vereinfacht in einer Seitenansicht die sensorgesteuerte Garungseinheit und

Fig. 2 ein Sensorsignal-Zeitdiagramm beim Ablauf des Verfahrens zur Selbstkalibrierung der sensorgesteuerten Garungseinheit.

Eine sensorgesteuerte Garungseinheit 1 weist gemäß Fig. 1 ein Glaskeramik-Kochfeld 3 auf, auf deren beheizter Kochzone ein Topf 5 abgestellt ist. Eine dem Kochfeld 3 zu-

geordnete Infrarotsensoreinheit 7 mißt die vom dafür speziell geeigneten Topf 5 abgestrahlte Wärmestrahlung. In einer mit der Infrarotsensoreinheit 7 verbundenen Verarbeitungselektronik 9 wird der Meßwert, der beispielsweise als Spannungswert vorliegt, in einen Temperaturwert umgerechnet. Der Temperaturwert wird von der Verarbeitungselektronik 9 an eine Steuereinheit 11 der Garungseinheit 1 weitergegeben. Ebenso kann die Verarbeitungselektronik 9 direkter Bestandteil der Steuereinheit 11 sein. Die Steuereinheit 11 steuert eine Schalteinheit 13 zur gewünschten Einspeisung von Heizleistung in ein Heizelement 15 der Kochzone. Mit einer Bedieneinheit 17 sind die speziellen Programmwünsche einer Bedienperson vorgebar. Beispielsweise wird beim Warmhalten von Speisen eine Temperatur zwischen 60°C und 70°C vorgegeben. Entsprechend dem durch die Infrarotsensoreinheit 7 festgestellten Temperaturen des Topfes 5 bzw. der Topfwand regelt die Steuereinheit 11 die Heizleistung des Heizelementes 15. Bei Betrieb der Steuereinheit 11 gibt dieses Ausgangssignale 19 beispielsweise zum Ansteuern von nicht dargestellten Anzeigeelementen und insbesondere beim Kalibriervorgang ein Fehlersignal 21 aus. Bei der Eingabe der Betriebsart "Wasserkochen" mit Hilfe der Bedieneinheit 17 überwacht die Infrarotsensoreinheit 7 ebenfalls die Temperatur des Topfes 5. Problematisch hierbei ist insbesondere, daß der Siedepunkt des Wassers deutlich von der Höhe des Aufstellungsortes der Garungseinheit über Normal Null abhängig ist. Weiterhin kann aufgrund von Streuungen der Komponenten der Infrarotsensoreinheit 7 oder Abweichungen der Abstrahleigenschaften des Topfes 5 oder Variationen des genauen Abstandes des Topfes 5 zur Infrarotsensoreinheit 7 beim Wasserkochen ein Meßfehler auftreten. Dies kann insbesondere dazu führen, daß der Siedepunkt des Wassers nicht oder nur extrem langsam erreicht wird.

Zum Auslösen der Selbstkalibrierung der sensorgesteuerten Garungseinheit 1 ist eine spezielle Betätigungsfolge bzw. -kombination von Elementen der Bedieneinheit 17 erforderlich. Alternativ kann auch ein spezielles Selbstkalibrierungs-Bedienelement vorgesehen sein. Die Bedienperson füllt zunächst den Topf 5 mit ausreichend viel Wasser und stellt diesen dann auf einer Kochzone des Kochfeldes 3 ab. Dann startet die Bedienperson mit Hilfe der Bedieneinheit 17 den Selbstkalibriervorgang. Die Steuereinheit 11 schaltet über die Schalteinheit 13 maximale Heizleistung auf das Heizelement 15. Die Infrarotsensoreinheit 7 ermittelt die von der Topfwandung abgestrahlte Wärmestrahlung und errechnet daraus einen entsprechenden Temperaturwert. Falls vor einer gewissen Zeit eine gewisse Temperatur bereits überschritten ist bzw. nach einer gewissen Zeit eine gewisse Temperatur noch nicht erreicht ist, sendet die Steuereinheit 11 ein Fehlersignal 21. Dadurch wird einer Bedienperson optisch und/oder akustisch mitgeteilt, daß beispielsweise der verwendete Topf 5 ungeeignet für die sensorgesteuerte Garungseinheit 1 ist oder ein Fehler in der Elektronik der Garungseinheit 1 vorliegt. Nach Erreichen einer Temperatur von etwa 80°C bis 85°C reduziert die Steuereinheit 11 die Heizleistung des Heizelementes 15. Dies geschieht zum Zeitpunkt t1, bei dem durch die Infrarotsensoreinheit 7 das Signal SG gemessen wird, das der Grenztemperatur entspricht. Im weiteren Zeitverlauf verlangsamt sich insbesondere infolge der Leistungsreduktion der Anstieg der gemessenen Temperatur bzw. des Sensorsignals S. Die Steuereinheit 11 überprüft die Steigung des Temperaturverlaufes und beendet zum Zeitpunkt t2 die Vorkalibrierphase, wenn innerhalb einer Zeitspanne T der Anstieg des Sensorsignals S unterhalb einer gewissen Grenze bleibt. Zum Zeitpunkt t2 beginnt also die Kalibriermeßphase. Deshalb schaltet die Steuereinheit 11 über die Schalteinheit 13 das Heizelement

15 ab. Zusätzlich wartet die Steuereinheit 11 bis zum Erreichen der Zeit t3. Zwischen der Zeit t3 und der Zeit t4 ermittelt die Infrarotsensoreinheit 7 mehrere einzelne Meßwerte, aus denen in geeigneter Weise der Siedepunkt von Wasser ermittelt wird. Dieser Wert SK wird in der Steuereinheit 11 abgespeichert. Die Selbstkalibrierung der Garungseinheit 1 ist beendet. Falls die Bedienperson mit der derart kalibrierten Garungseinheit 1 zu einem späteren Zeitpunkt Wasser kochen will, wird dazu der ermittelte Wert SK verwendet.

Patentansprüche

1. Sensorgesteuerte Garungseinheit, bestehend aus einem Kochfeld, einem Gargerät und einer Sensoreinheit, die die Temperatur des Gargutes im Gargerät mittelbar mißt und entsprechende Signale an eine Steuereinheit des Kochfeldes zum Regeln der Heizleistung eines Heizelementes sendet, welche Sensoreinheit in einem speziellen Kalibriermodus beim Kochen von Wasser den zeitlichen Verlauf der Temperatur registriert und die Steuereinheit eine festgelegte Konstanz des Temperaturverlaufes als Erreichen des Siedepunktes des Wassers detektiert und eine Selbstkalibrierung durchführt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (11) das Erreichen einer bestimmten Kalibrierkonstanz des Temperaturverlaufes als Ende einer Vorkalibrierphase detektiert, und daß die Steuereinheit (11) das Heizelement (15) während einer darauffolgenden Kalibriermeßphase abgeschaltet hält, in der die Sensoreinheit (7, 9) die Temperatur zur Selbstkalibrierung der Garungseinheit (1) mißt.
2. Sensorgesteuerte Garungseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (11) erst nach Ablauf einer Wartezeit in der Kalibriermeßphase die Temperaturmeßwerte der Sensoreinheit (7, 9) zur Selbstkalibrierung auswertet.
3. Sensorgesteuerte Garungseinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (11) beim Beginn des Kalibriervorganges mit maximaler Heizleistung startet und nach Erreichen einer Grenztemperatur von etwa 75°C bis 90°C die Heizleistung des Heizelementes (15) reduziert.
4. Sensorgesteuerte Garungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Garungseinheit (1) ein Eingabeelement (17) zum Starten des Kalibriervorganges aufweist.
5. Sensorgesteuerte Garungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (11) eine Fehlermeldung (21) an eine Anzeigeeinheit sendet, wenn im Kalibriervorgang eine Kontrolltemperatur innerhalb eines definierten Zeitbandes über- bzw. unterschritten ist.
6. Verfahren zur Selbstkalibrierung einer sensorgesteuerten Garungseinheit, bestehend aus einem Kochfeld, einem Gargerät und einer Sensoreinheit, die Temperaturwerte ermittelt und entsprechende Signale an eine Steuereinheit des Kochfeldes zum Regeln der Heizleistung eines Heizelementes sendet, wobei beim Kalibriervorgang beim Kochen von Wasser der Temperaturverlauf beim Beheizen des Gargerätes registriert wird und beim Erreichen einer vorgegebenen Konstanz des Temperaturverlaufes die gemessenen Temperaturwerte als Siedepunkttemperaturwerte zur Kalibrierung der Garungseinheit verwendet werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizleistung abgeschaltet wird, wenn der Temperaturverlauf eine vorgegebene Kalibrierkonstanz erreicht hat, und erst die danach ermittelten Temperaturwerte als Kalibriermeßwerte für den

Siedepunkt von Wasser verwendet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kalibriervorgang mit maximaler Heizleistung gestartet wird und bei Erreichen einer Grenztemperatur zwischen etwa 75°C und 90°C die Heizleistung 5 reduziert wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

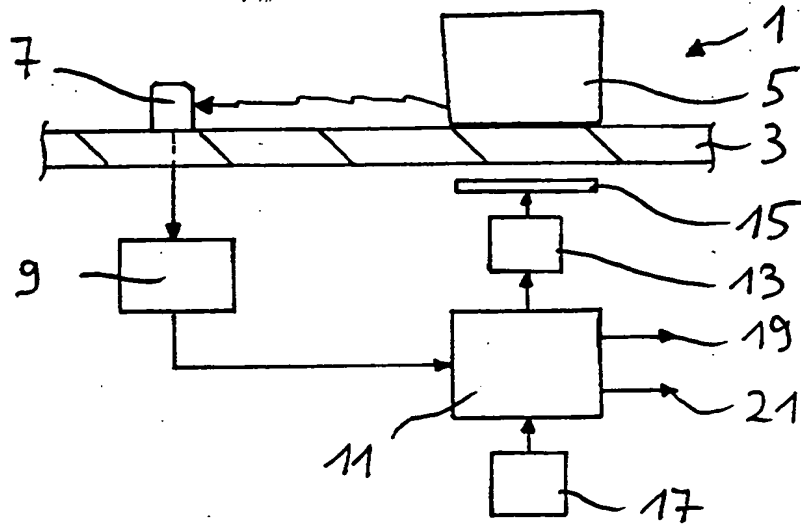
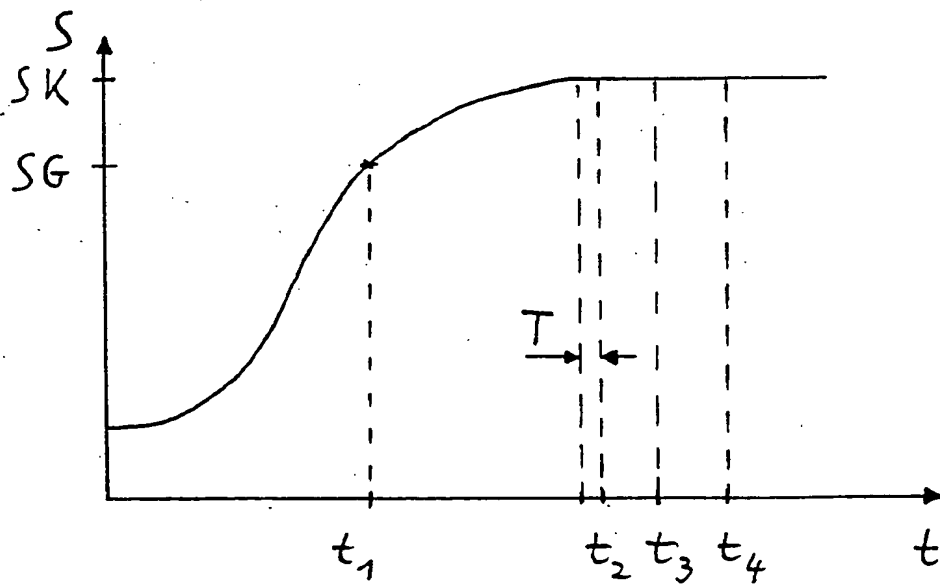


Fig. 2



- Leerseite -